

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут  
Кафедра теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**02-05-99**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ**

**“ Комп’ютерне моделювання ”**

Work program of educational practice  
“ Computer simulation ”



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Спеціальність 208 “ Агроінженерія ”  
Specialty 208 “ Agroengineering ”

Робоча програма навчальної практики “ Комп’ютерне моделювання ” для студентів денної форми навчання за спеціальністю 208 “ Агроінженерія ”. – Рівне: НУВГП, 2019 – 15 с.

Розробник: Кондратюк О.М. к.т.н., доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Протокол № 5 від “14” січня 2019 року



Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Козяр М.М.

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 208 “Агроінженерія”

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Налобіна О.О.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

© Кондратюк О.М., 2019

© НУВГП, 2019

## ВСТУП

Програма навчальної практики “ Комп’ютерне моделювання ” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 208 “Агроінженерія”. Навчальна практика базується на підставі предметів загально-професійного циклу: нарисна геометрія, інженерна графіка, машинобудівне креслення, комп’ютерна графіка. Предметом вивчення навчальної практики є методи графічного моделювання та формоутворення геометричних об’єктів при допомозі комп’ютерних графічних систем. Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## Анотація

Основою підготовки інженерно-технічних працівників, їх творча активність та основи проектування базуються на фундаментальних дисциплінах, до яких відноситься нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка, машинобудівне креслення, комп’ютерне моделювання. Ці дисципліни є основою мови інженерно-технічних співробітників, що забезпечує підвищення технічного рівня всіх галузей господарства України, визначає розвиток машинобудування. Вивчення комп’ютерного моделювання підвищує рівень аналітичного і об’ємного мислення. Володіння машинною графікою робить проектування і розробку нових технічних рішень, згідно ЄСКД, творчим і динамічним. Для студентів спеціальності 208 “Агроінженерія” згідно з навчальним планом, вивчення розділів і тем перерахованих дисциплін повинно їх закріпити на навчальній практиці. Проходження практики передбачає використання основних методів геометричного моделювання, правил оформлення технічної документації з застосування графічної системи AutoCAD.

**Ключові слова:** геометричне моделювання, геометричне креслення, проєкційне креслення, машинобудівне креслення, комп’ютерна графіка.

## Abstract

The basis of training engineers and technicians, their creative activity and the basics of designing are based on fundamental disciplines, which include descriptive geometry, engineering and computer graphics, machine drawing drawings, computer simulation. These disciplines are the basis of the language of engineering and technical staff, which provides for the improvement of the technical level of all branches of the economy of Ukraine, determines the development of mechanical engineering. Studying computer simulation increases the level of analytical and bulk thinking. Owning computer graphics makes design and development of new technical solutions, according to ESCR, creative and dynamic. For students of the specialty 208 “ Agroengineering ”, according to the curriculum, the study of sections and the topics listed disciplines should be consolidated in educational practice. The practice involves the use of basic methods of geometric modeling, rules for the execution of technical documentation on the application of the graphical system AutoCAD.

**Key words:** geometrical modeling, geometric drawing, projection drawing, machine drawing drawing, computer graphics.

# Структура та зміст робочої програми навчальної практики „Комп’ютерне моделювання”

## 1. Опис навчальної практики

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної практики
Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3	Галузь знань 20 “Аграрні науки та продовольство“	Денна форма навчання
Модулів: - 1		Нормативна
Змістових модулів: 4	Спеціальність 208 “ Агроінженерія “	
Загальна кількість годин – 90		
Тижневих годин для денної форми навчання: 45	Рівень вищої освіти: бакалавр	Рік підготовки
		1-й
		Семестр
		2
		Лекції
		6
		Практичні заняття
		12
		Лабораторні заняття
		72
	Вид контролю: диф. залік	

## 2. Мета та завдання навчальної практики

**Мета** навчальної практики “Комп’ютерне моделювання” формування у студентів за спеціальністю 208 “Агроінженерія” компетенцій, необхідних для реалізації технічних ідей за допомогою креслення (креслеників) та розуміння за кресленням будови та принципу дії технічного механізму або конструкції, вивчення основних правил та вимог виконання креслень машин, механізмів та технологічного обладнання, виконання креслень в прикладній графічній системі AutoCAD.

**Завдання** практики “Комп’ютерне моделювання” – навчити студентів основам виконання та читання технічних креслень відповідно до стандартів (СКД), розвинути їх технічне мислення, пізнавальну активність та просторову уяву, навчити правилам користування персональним комп’ютером для графічних побудов; правилам введення й виведення графічної інформації при автоматизованому створенні зображень в системі графічного редактора AutoCAD; структурам та можливостям системи AutoCAD; наборам команд графічної системи AutoCAD, що дають змогу створювати та редагувати креслення, схеми тощо.

У результаті проходження навчальної практики “Комп’ютерне моделювання” студент повинен

**знати:** основні правила та методи зображення просторових об’єктів на площинах проекцій та розміщення зображень на машинобудівельних кресленнях відповідно до стандартів; основні відомості про ескізи та порядок ескізування, вимоги до робочих креслень деталей; вимоги до деталювання креслень складальної одиниці; відмінності у постановці розмірів, застосуванні масштабів, розмірності ліній обвідки, найменування видів проекцій, пояснювальних написів, умовних зображень та позначень на технічних кресленнях; основні положення і принципи роботи системи AutoCAD;

**вміти:** уявляти просторові форми, розміри, пропорції предметів; раціонально працювати з креслярськими та вимірювальними інструментами; самостійно працювати з науково-методичною, довідковою та нормативною літературою; відповідно до національних стандартів СКД ДСТУ ISO, стандартів ЄСКД виконувати геометричні побудови, технічні креслення і читати їх, здійснювати проекціювання об’єктів різних геометричних форм; користуватися засобами введення та виведення графічної інформації при роботі на комп’ютері; описувати (складати графічний алгоритм побудов) та вводити геометричні дані при створенні креслеників; створювати технічні кресленики та геометричні побудови на персональному комп’ютері за допомогою графічної системи (пакету) AutoCAD; редагувати технічні кресленики в системі AutoCAD.

### 3. Програма навчальної практики

#### Модуль 1. Комп’ютерне моделювання

##### Змістовний модуль 1. Основи побудови зображень.

##### Тема 1. Креслення деталей.

Мета і задачі навчальної практики. Ознайомлення з навчальною практикою кафедри. Порядок проходження практики. Оформлення звіту про проходження практики. Охорона праці і техніка безпеки при проходженні практики.

Утворення комплексного креслення деталей. Елементи комплексного креслення. Послідовність побудови комплексного креслення. Утворення зображень на кресленнях.

Утворення видів. Кількість видів, необхідних для виявлення форми і розмірів деталей. Розташування основних видів на кресленнику. Додаткові і місцеві види, їх призначення, розташування і позначення. Вимоги до головного виду.

Класифікація розрізів і перерізів.

Розрізи. Призначення і утворення розрізу. Види розрізів: прості і складні, повні і місцеві. Виконання та позначення розрізів. Поєднання вигляду з

частиною розрізу. Особливі випадки розрізів. Умовності та спрощення при виконанні розрізів.

Перерізи. Призначення і утворення перерізу. Перерізи винесені і накладені. Виконання та позначення перерізів. Умовності, прийняті при виконанні перерізів.

Графічне позначення матеріалів на розрізах і перерізах.

Виносні елементи: призначення та особливості виконання.

Визначення необхідної і достатньої кількості зображень на кресленнику предмета. Компоновка зображень на кресленнику (методи зображення об'єктів за стандартом ЄСКД «Зображення – вигляди, розрізи, перерізи», національних стандартів ДСТУ ISO 128-30:2005, ДСТУ ISO 128-34:2005, ДСТУ ISO 128-40:2005, ДСТУ ISO 128-44:2005, ДСТУ ISO 128-50:2005).

## **Тема 2. Побудова контурів зображень на кресленнях.**

Контур зображення як сукупність геометричних побудов. Аналіз графічного складу зображень. Осьові і центрові лінії на контурах зображень. Рациональні прийоми виконання геометричних побудов на кресленнях. Розміри графічних елементів контурів зображень на кресленнях.

Контур зображень з плавно спряженими елементами. Побудова дотичної до одного та двох кіл. Побудова спряжених прямих ліній, дуг з прямою, двох дуг (внутрішнє, зовнішнє, комбіноване спряження). Нанесення розмірів спряжених елементів.

Контури зображень з нахилом і конусністю. Визначення нахилу й конусності. Позначення нахилів й конусностей на кресленнику. Побудова конусностей й похилів за заданими їх величинами. Нанесення розмірів на контурах зображень. «Позначення графічних матеріалів і правила їх нанесення на креслення», національних стандартів ДСТУ ISO 5455-4:2005, ДСТУ ISO 3098-0:2006, ДСТУ ISO 3098-2:2007, ДСТУ ISO 3098-6:2007, ДСТУ ISO 129-1:2007, ДСТУ ISO 128-20:2003, ДСТУ ISO 128-21:2005, ДСТУ ISO 128-22:2005, ДСТУ ISO 128-23:2005, ДСТУ ISO 128-24:2005. Відомості про розміри за стандартом ЄСКД «Нанесення розмірів та граничних відхилень», ДСТУ ISO 5457:2006).

## **Змістовий модуль 2. Машинобудівне креслення.**

### **Тема 3. Складальне креслення деталей машин і механізмів**

Загальне поняття про складальні креслення. Класифікація складальні креслення за ступенем рухомості, за характером складання. Характерні ознаки основних видів складального креслення і складальних одиниць.

Особливості виконання зображень на кресленнях складальних одиниць: наведення контурів суміжних деталей, штриховка розрізів і перерізів, зображення зазорів. Позначення розмірів та посадок спряжених поверхонь.

Креслення деталей із стандартними зображеннями. Групові креслення стандартизованих і нормалізованих деталей (основні положення національних стандартів ДСТУ ГОСТ 2.104:2006, ДСТУ ISO 7573:2006, ДСТУ ISO 261:2005, ДСТУ ISO 5408:2006, ДСТУ ISO 965-1:2005, ДСТУ ISO 965-2:2005).

#### **Тема 4. Ескізи деталей обертання.**

Загальні відомості про ескізи та їх призначення. Вимоги до виконання і оформлення креслень. Послідовність виконання ескізів. Вибір зображень деталі на ескізі. Зображення конструктивних елементів деталі. Техніка виконання геометричних побудов на ескізах. Нанесення розмірів на ескізах деталей.

Вимірювальні засоби і прийоми вимірювання деталей. Послідовність обмірювання деталі при виконанні ескізу. Вибір вимірювальних інструментів в залежності від вимог до точності вимірювання. Прямі і посередні вимірювання. Поняття про конструктивні і технологічні бази. Застосування нормалізованих діаметрів, довжин, конусностей тощо при простановці розмірів на ескізах.

#### **Тема 5. Ескізи корпусних деталей.**

Поняття про деталь як складову частину виробу. Класифікація деталей загального призначення. Ескізи деталей, форма яких обмежена переважно площинами; креслення деталей з листового матеріалу; креслення деталей, одержаних литтям, куванням тощо. Прийоми вимірювання деталей і вимірювальні засоби. Послідовність обмірювання деталі при виконанні ескізу корпусних деталей. Вибір вимірювальних інструментів в залежності від вимог до точності вимірювання. Прямі і посередні вимірювання. Поняття про конструктивні і технологічні бази. Застосування нормалізованих діаметрів, довжин, конусностей тощо при простановці розмірів на ескізах.

### **Змістовний модуль 3. Комп'ютерна графіка.**

#### **Тема 6. Види комп'ютерної графіки.**

Короткі історичні відомості про розвиток та види комп'ютерної графіки. Растрова, векторна, фрактальна, тривимірна 3 (М) графіка. Роль і місце машинної графіки в конструкторській діяльності людини. Системи автоматизованого проектування (САПР) для розробки конструкторської документації та проектування виробів.

Запуск системи: інтерфейс користувача; спадаюче меню; панелі інструментів; стандартна панель інструментів; панель властивостей об'єктів; рядок стану; вікно командних рядків; текстове вікно; екранне меню; функціональні клавіші; контекстне меню; налагоджування робочого середовища; відкриття, створення та зберігання креслень; вихід з системи. Ввід координат. Декартові та полярні координати. Введення тривимірних координат в систему. Система координат користувача в Автокаді чи Компасі. Поділ креслення за прошарками. Управління видимістю прошарків. Блокування



прошарків. Використання кольору та типів ліній. Зумування, панорамування та зміна порядку креслення об'єктів.

### **Тема 7. Команди оформлення креслень в AUTOCAD.**

Об'єктна прив'язка координат. Графічні примітиви: точка, відрізок, пряма, промінь, полілінія, мультилінія, багатокутник. Побудова криволінійних об'єктів: сплайн, коло, дуга, еліпс, кільце. Текст: текстові стилі, однорядний та багаторядний текст. Блок: створення та вставка блока. Штриховка. Простановка розмірів: лінійні розміри, радіальні розміри, кутові розміри, виноски та пояснювальні написи, швидке нанесення розмірів. Управління розмірними стилями.

### **Тема 8 . Робоче креслення деталей в AUTOCAD.**

Основні відомості про робочі кресленики. Вимоги до робочих креслеників. Структура і зміст робочого кресленика. Зображення на робочих креслениках деталей. Вибір кількості зображень, їх змісту і масштабу. Виконання зображень деталей з урахуванням способів їх виготовлення.

Умовності і спрощення при виконанні зображень деталей. Розміри і граничні відхилення на креслениках деталей. Послідовність нанесення розмірів на креслениках деталей. Нанесення розмірів з урахуванням технології виготовлення деталей. Розміри конструктивних елементів деталей. Розмірні ланцюги і розмірні бази. Розподіл розмірів на креслениках деталей. Система переважних розмірних чисел.

Позначення на креслениках вимог до шорсткості поверхонь деталей. Відображення на креслениках основних відомостей про матеріал деталі та його стан (термічна обробка, нанесення покриття тощо). Текстова частина робочого кресленика деталі.

Креслення деталей, форма яких обмежена переважно поверхнями обертання, площинами; креслення деталей з листового матеріалу; креслення деталей, одержаних литтям, куванням тощо. Креслення типових деталей машин і механізмів: корпусів, кришок, валів, втулок, пружин тощо.

Команди викреслювання і редагування робочих креслень деталей в AUTOCAD.

### **Змістовий модуль 4. Побудова графічних об'єктів в AUTOCAD.**

### **Тема 9. Поверхневі об'єкти та команди їх редагування в AUTOCAD.**

Команди викреслювання плоских об'єктів, гранних і криволінійних базових об'єктів. Створення складних поверхневих об'єктів.

Вибір об'єктів. Вилучення та поновлення об'єктів. Переміщення об'єктів. Поворот об'єктів. Копіювання об'єктів. Розмноження об'єктів масивом. Дзеркальне відображення об'єктів. Масштабування об'єктів. Розтягування



об'єктів. Подовження об'єктів. Обрізка та розчленування об'єктів. Виконання спряжень та фасок поверхневих об'єктів.

#### **Тема 10. Твердотільне моделювання в AUTOCAD.**

Каркасне, площинне та об'ємне подання моделей. Команди створення та редагування поверхневих об'єктів. Твердотільне моделювання. Команди створення та редагування твердотільних об'єктів. Створення тіл за методом видавлювання. Створення тіл за методом обертання. Моделювання складних поверхонь. Метод об'єднання, вирахування та перетину об'єктів. Моделювання складальної одиниці. Вимоги до автоматизованої системи проектування та розробки конструкторської документації.

#### **Тема 11. Моделювання стандартних виробів.**

Створення бази стандартних виробів ( болт, гайка, шайба, шпонка та ін.) різних розмірів. Нарізання різьб в валах і отворах. Викреслювання сальників, войлочних кілець, та інших ущільнюючих виробів. Створення стандартних одиниць ( підшипники, масльонки та ін.). Копіювання об'єктів. Розмноження об'єктів масивом. Команди: блок, створення та вставка блока, надання ім'я файлу блока.

#### **Тема 12. Моделювання макету складальної одиниці.**

Поняття про складальні креслення. Класифікація складальні креслення за ступенем рухомості, за характером складання. Характерні ознаки основних видів складального креслення і складальних одиниць.

Особливості виконання зображень на кресленнях складальних одиниць. Розміщення деталей із стандартними зображеннями на кресленнях складальних одиниць.

### **4. Структура навчальної практики**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма навчання			
	Усього	у тому числі		
		лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1. Основи побудови зображень.</b>				
<b>Тема 1.</b> Креслення деталей.	2	2		
<b>Тема 2.</b> Побудова контурів зображень на кресленнях.	2		2	
<b>Разом</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

<b>Змістовий модуль 2. Машинобудівне креслення.</b>				
<b>Тема 3.</b> Складальне креслення деталей машин і механізмів.	2	2		
<b>Тема 4.</b> Ескізи деталей обертання.	4		4	
<b>Тема 5.</b> Ескізи корпусних деталей.	6		6	
<b>Разом</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
<b>Змістовий модуль 3. Комп'ютерна графіка.</b>				
<b>Тема 6.</b> Види комп'ютерної графіки.	2	2		
<b>Тема 7.</b> Команди оформлення креслень деталей в AUTOCAD.	4			4
<b>Тема 8.</b> Робоче креслення деталей в AUTOCAD.	6			6
<b>Разом</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 4. Побудова графічних об'єктів в AUTOCAD.</b>				
<b>Тема 9.</b> Поверхневі об'єкти та команди їх редагування в AUTOCAD.	10			10
<b>Тема 10.</b> Твердотільне моделювання в AUTOCAD.	20			20
<b>Тема 11.</b> Моделювання стандартних виробів.	20			20
<b>Тема 12.</b> Моделювання макету складальної одиниці.	12			12
<b>Разом</b>	<b>62</b>			<b>62</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>72</b>

## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1. Основи побудови зображень.</b>		
1.	Мета і задачі навчальної практики. Ознайомлення з навчальною базою кафедри. Порядок проходження практики. Оформлення звіту про проходження практики. Охорона праці і техніка безпеки при проходженні практики.	2
2.	Побудова контурів зображень на кресленнях.	2
<b>Змістовий модуль 2. Машинобудівне креслення.</b>		
3.	Ескізи деталей обертання.	4
4.	Ескізи корпусних деталей.	4
<b>Усього</b>		<b>12</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
<b>Змістовий модуль 3. Комп'ютерна графіка.</b>		
1.	Робоче креслення деталей обертання.	4
2.	Робоче креслення корпусних деталей.	6

<b>Змістовий модуль 4. Побудова графічних об'єктів в AUTOCAD.</b>		
3.	Моделювання деталей обертання.	10
4.	Моделювання корпусних деталей.	20
5.	Моделювання стандартних виробів.	20
6.	Моделювання макету складальної одиниці.	12
<b>Усього</b>		<b>72</b>

## **7. Організація робіт. Місце і терміни проведення практики**

Навчальна практика “ Комп’ютерне моделювання ” бакалаврів денної форм навчання спеціальності 133 – "Галузеве машинобудування", галузь знань – 13 "Механічна інженерія" проводиться:

1. В лабораторіях кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

2. В комп’ютерних класах в НУВГП.

Практичні і лабораторні заняття проводяться для набуття практичних професійних навичок по викреслюванні ескізів деталей різної складності, робочих креслень, при допомозі графічної системи AUTOCAD, моделюванні макетів стандартних виробів, деталей і складальних одиниць.

У відповідності з діючим навчальним планом, навчальна практика передбачається в об’ємі двох тижнів (6 робочих годин в день) і проводиться після завершення екзаменаційної сесії весняного навчального семестру. Календарний графік проведення навчальної практики кафедрою теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства затверджується спеціальним наказом ректора університету.

При необхідності, академічні групи поділяються на робочі бригади.

Завершується навчальна практика диференційним заліком. Залік проводиться при захисті кожним студентом альбому робіт, попередньо перевіреного керівником практики, і індивідуального опитування кожного студента.

В період проходження практики підвищуються вимоги щодо дисципліни студентів та виконання правил техніки безпеки при проведенні практичних і лабораторних робіт. Студенти, котрі порушують дисципліну і не виконують правил безпеки при проведенні робіт, керівником практики можуть бути звільнені від роботи.

## **8. Методи навчання**

При набутті практичних навичок з комп’ютерного моделювання використовуються індивідуальні завдання, плакати, довідкова література, ДСТУ і ЄСКД, комп’ютери комп’ютерного класу підготовки студентів. Застосовуються елементи навчальної дискусії та проблемного навчання у поєднанні з репродуктивною та творчою діяльністю студентів.

## **9. Методи оцінювання знань**

Поточний контроль знань буде проводитись оцінюванням виконаних практичних і лабораторних робіт.

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу

використовуються такі методи оцінювання знань:

- оцінки за виконання практичних і лабораторних робіт;
- підсумковий залік.

Для діагностики знань використовується кредитна система зі 100-бальною шкалою оцінювання.

### Критерії оцінювання звіту

Якість виконання та захист звіту	Кількість балів
Студент повністю виконав програму практики; звіт за структурою, обсягом і змістом відповідає вимогам програми практики; основні положення звіту обґрунтовані; звіт має якісне оформлення; під час захисту звіту студент аргументовано доводить набуття ним практичних навичок, передбачених програмою практики.	90...100
Студент повністю виконав програму практики; звіт за структурою, обсягом і змістом відповідає вимогам програми практики, але має незначні недоліки; основні положення звіту обґрунтовані; задовільне зовнішнє оформлення звіту; захист звіту дозволяє виявити наявність практичних умінь, передбачених програмою практики, незначні недоліки, які при цьому спостерігаються, студент виправляє сам.	82...89
Студент повністю виконав програму практики, звіт відповідає вимогам програми, але має недоліки за структурою і змістом; основні положення звіту недостатньо обґрунтовані з порушенням послідовності; задовільна якість оформлення звіту; захист звіту з незначними недоліками, які студент усуває з допомогою викладача.	74...81
Студент повністю виконав програму практики; звіт має недоліки за структурою і змістом; основні положення звіту недостатньо обґрунтовані з порушенням послідовності; якість зовнішнього оформлення звіту задовільна; захист звіту не дозволяє в повній мірі виявити практичні навички, передбачені програмою практики	60...73
Студент виконав менше 50% програми практики і представив звіт незадовільного змісту і якості оформлення; захист звіту показує відсутність практичних навичок, передбачених програмою практики.	1...59

### 10. Розподіл балів, що присвоюються студентам

. Робоча навчальна програма передбачає 100-бальну шкалу оцінки навчальної діяльності, розподіл цих балів між змістовими модулями та підсумковим контролем знань. Приклад розподілу балів наведено в таблиці.

Поточне тестування												Сума 100
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
60												
Диф. залік 40												

T1, T2,...,T12–теми, які вивчаються під час навчальної практики.

### Шкала оцінювання.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку диференційованого, практики	
90-100	відмінно	
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### 11. Методичне забезпечення.

1. Козяр М.М. Методичні рекомендації та варіанти завдань до виконання графічних робіт з машинобудівного креслення дисциплін «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Інженерна та комп'ютерна графіка» та «Нарисна геометрія. Інженерна графіка» для студентів за напрямками підготовки: 6.070106 «Автомобільний транспорт», 050503 «Машинобудування», 6.050601 «Теплоенергетика», 6.050602 «Гідроенергетика», 6.050301 «Гірництво» / Козяр М.М. – Рівне, НУВГП, 2014. – 36 с. – шифр 02-05-10

2. Козяр М.М., Інженерна графіка в системі графічного пакету AutoCAD: Навчальний посібник. Навчальний практикум. / Козяр М.М., Фещук Ю.В., Сасюк З.К. – Рівне, НУВГП, 2011. – 204 с.

3. Комплект плакатів з геометричного, проєкційного та машинобудівного креслення.

4. Профілі нарізів.

5. Макет „Трубне з'єднання трубопроводів за допомогою муфт та фітінгів”.

6. Макет “З’єднання металопластикових труб за допомогою муфт та фітінгів”.

7. Макети: “Болтове з’єднання”, “Трійник”, “Кутник”, “Хрестовина”, “Простий розріз”, “Складний розріз”.

8. Комплект деталей типу „вал” та „шестерня” для ескізування.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Інженерна та комп’ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан. – К.: Вища шк., 2001. – 350 с.

2. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп’ютерна графіка: підруч. для студ. вищих закл. освіти / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.

3. Верхола А.П., Коваленко Б.Д. та ін. Інженерна графіка: креслення, комп’ютерна графіка: Навч. посібн. / за ред А.П. Верхоли. – К.: Каравела, 2006. – 304 с.

4. Козяр М.М. Інженерна графіка. Тестові завдання: Навчальний посібник / М.М. Козяр. – Рівне: ВАТ “Рівненська друкарня”, 2012. – 68 с

5. Козяр М.М. Машинобудівні кресленики: Навчальний посібник / М.М. Козяр, Ю.В. Фещук. – Рівне: НУВГП, 2011. – 196 с.

6. Козяр М.М. Інженерна графіка в системі графічного пакету AutoCAD: Навчальний посібник. Навчальний практикум / М.М. Козяр, Ю.В. Фещук, З.К. Сасюк. – Рівне: НУВГП, 2011. – 206 с.

7. Козяр М.М. Комп’ютерна графіка. AutoCAD: Навчальний посібник. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 304 с.

8. Козяр М.М. Технічне креслення: підруч. – К.: Каравела, 2011. – 418 с.

9. Козяр М.М., Вовк В.Ф., Гордійчук І.І. Інженерна графіка: Побудова зображень: Навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / М.М. Козяр, В.Ф. Вовк, І.І. Гордійчук. – Рівне: НУВГП, 2006. – 206 с.

### **Допоміжна**

1. Кириченко А.Ф. Теоретичні основи інженерної графіки: Підручник для вищих технічних навчальних закладів. – Київ: ВД «Професіонал», 2004. – 496 с.

2. Ванін В.В., Блюк Л.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч. посіб. – К.: Каравела, 2004. – 160 с.

3. Інженерна графіка: Довідник/за ред. Верхоли А.П. – К.: Техніка, 2001. – 268 с.

4. Збірник задач з інженерної та комп’ютерної графіки: Навч. посіб./В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан; за ред. В.Є. Михайленко. – К.: Вища шк., 2002. – 199 с.



5. Хаскін А.М., Креслення. – К.: Вища школа, 1976. – 436 с.
6. Габидулин В.М. Трёхмерное моделирование в AutoCAD 2014. – М.: ДКМ-Пресс, 2014. – 280 с.
7. Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2015. – С. П-б.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.
8. Единая система конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей. Сборник. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 159 с.

### 13. Інформаційні ресурси

Студенти можуть отримати додаткову інформацію з тем курсу, що вивчаються, з таких джерел:

1. Наукова бібліотека НУВГП. – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75, навчальний корпус № 2, тел. 8-62.
2. Обласна наукова бібліотека. – м. Рівне, майдан Короленка, 6, тел. 22-10-63, 22-11,74.
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>.
4. Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, навчальна та методична література. – Режим доступу: [http://ngkg.kpi.ua/index.php?Option=com\\_content&view=article&id=619&Itemid=32](http://ngkg.kpi.ua/index.php?Option=com_content&view=article&id=619&Itemid=32).
5. Запорізький національний технічний університет, кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, список навчально-методичних робіт кафедри. – Режим доступу: <http://www.zntu.edu.ua/kafedra-narisnoyi-geometriyi-inzhenernoyi-ta-kompyuternoyi-grafiki>.
6. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>.
7. Цифровий репозиторій Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspase.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568/>.
8. Наукова бібліотека НУВГП ( м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75, навчальний корпус № 2, тел. 8-62) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: 23 <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії); [http://nuwm.edu.ua/MySq/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySq/page_lib.php).
9. Національний технічний університет «ХПІ», кафедра геометричного моделювання та комп'ютерної графіки, методичні матеріали. – Режим доступу: <https://web.kpi.kharkov.ua/gmkg/osvita/metodichni-materiali/>.
10. Одеська державна академія будівництва і архітектури, бібліотека. – Режим доступу: <http://www.ogasa.org.ua/library.html>.